

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



10/528761



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. April 2004 (08.04.2004)

PCT

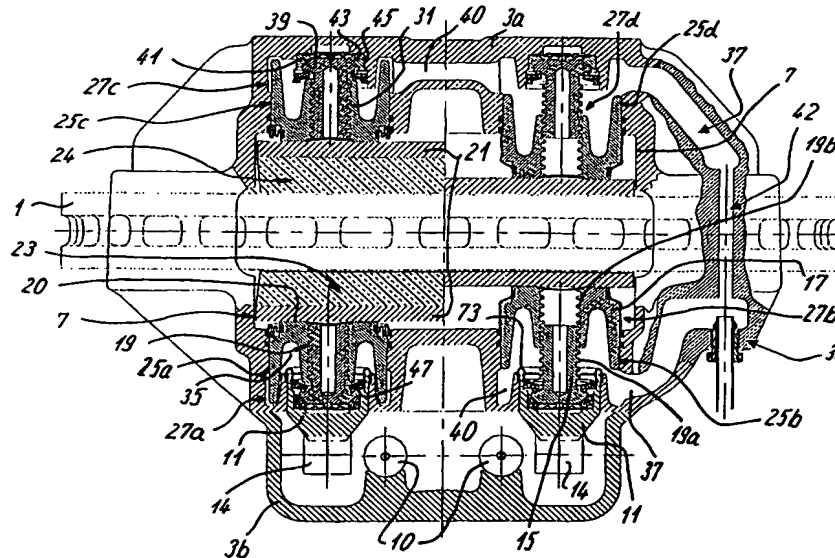
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/029474 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16D 65/14, 65/56, 65/38 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE/DE]; Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010554 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BIEKER, Dieter [DE/DE]; Sonneckstr. 19, 83080 Oberaudorf (DE). BAUMGARTNER, Johann [DE/DE]; Thonstetten 35, 85368 Moosburg (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 23. September 2003 (23.09.2003) (25) Einreichungssprache: Deutsch (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 44 152.9 23. September 2002 (23.09.2002) DE  
103 42 281.1 12. September 2003 (12.09.2003) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PNEUMATICALLY ACTUATED DISK BRAKE COMPRISING AN ADJUSTMENT DEVICE

(54) Bezeichnung: PNEUMATISCH BETÄTIGTE SCHEIBENBREMSE MIT NACHSTELLEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a pneumatically actuated disk brake for utility vehicles, said disk brake comprising a single-part or multi-part caliper (3) which overlaps a brake disk (1) and can be pivoted or displaced in relation to a wheel axis or a wheel hub, an application device (5) which is arranged in the caliper (3) and is used to apply the brake, and an adjustment device. The invention is characterised in that the adjustment device comprises at least one adjustment unit (27) that can be directly actuated by means of compressed air, independently from the application device.

(57) Zusammenfassung: Eine pneumatisch betätigte Scheibenbremse für Nutzfahrzeuge mit einem eine Bremsscheibe (1) übergreifenden ein- oder mehrteiligen, relativ zu einer Radachse oder -nabe verschwenk- oder verschiebbaren Bremssattel (3), einer im Bremssattel (3) angeordneten Zuspanneinrichtung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/029474 A1



MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**Pneumatisch betätigte Scheibenbremse mit Nachstelleinrichtung**

---

Die Erfindung betrifft eine Scheibenbremse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 Aus der EP 0 688 404 B1 ist eine Schiebesattel-Scheibenbremse bekannt, bei welcher auf einer Seite des Bremsstättels eine Zuspannvorrichtung mit einem Drehhebel angeordnet, der um eine zur Ebene der Bremscheibe parallel verlaufende Drehachse schwenkbar gelagert ist. Bremscheibenzugewandt liegt dieser mittels eines Exzcenters an einer Traverse an, die bezüglich der Bremscheibe verschiebbar geführt ist und in  
10 der zwei mit einem Außengewinde versehene Stellschrauben in Parallelanordnung verstellbar verschraubt sind. Die Nachstelleinrichtung weist einen mechanischen Nachstellmechanismus auf, welcher mit dem Drehhebel gekoppelt ist.

Es ist ferner auch bekannt, die Nachstelleinrichtung nicht mit dem Drehhebel zu koppeln sondern als Antrieb der Nachstelleinrichtung einen Elektromotor zu nutzen. Einer  
15 oder mehrere Elektromotoren als Antrieb für die Nachstelleinrichtung bieten sich insbesondere an, wenn auf einer Seite der Bremscheibe zwei oder wenn auf beiden Seiten einer Bremscheibe jeweils eine oder zwei Nachstelleinrichtungen angeordnet werden sollen, da über eine elektronische Ansteuerung der Motoren die Möglichkeit

dazu besteht, die Nachstellbewegungen der einzelnen Nachstelleinrichtungen auf einfache Weise miteinander zu synchronisieren.

Die Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer weiteren Alternative zur Kopplung  
5 der Nachstelleinrichtung mit der Zuspännbewegung des Drehhebels und zur elektromotorischen Betätigung der Nachstelleinrichtung. Insbesondere soll es auch möglich sein, bei einer Scheibenbremse mit mehr als einer Nachstelldreheinrichtung diese Nachstelleinrichtungen auf besonders einfache konstruktive Weise miteinander zu synchronisieren.

10

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruches 1. Danach ist vorgesehen, dass die Nachstelleinrichtung wenigstens eine unabhängig von der Zuspänneinrichtung direkt mittels Druckluft betätigbare Nachstelleinheit aufweist.

15 Die Druckluftbetätigung der Nachstelleinrichtung macht einen elektrischen Anschluss an der Scheibenbremse unnötig, obwohl prinzipiell auch die Möglichkeit dazu besteht, die pneumatische Betätigung mit einer elektronischen Steuerungseinrichtung zu verbinden, sei es nur, um beispielsweise den Verschleiß der Bremsbeläge zu überwachen oder aber, um die Betätigung der Nachstelleinheiten elektronisch „intelligent“ zu steuern.  
20

Zweckmäßig ist der Bremssattel als Festsattel und die Bremsscheibe zumindest im Bereich ihres Reibringes axial beweglich ausgebildet oder verschieblich auf einer Radachse angeordnet. Insbesondere ist die Bremsscheibe in konstruktiv einfacher  
25 Weise lediglich um den Weg des Arbeitshubes zumindest im Bereich ihres Reibringes axial beweglich ausgebildet oder verschieblich auf einer Radachse angeordnet.

Vorteilhaft ist beidseits der Bremsscheibe wenigstens eine, vorzugsweise zwei, der pneumatisch betätigbaren Nachstelleinheiten angeordnet, wobei mehrere der Nachstelleinheiten mittels Druckluftleitungen oder -passagen miteinander in Wirkverbin-  
30

dung stehen. Damit wird eine Synchronisation mittels einer Mechanik mit beweglichen Teilen eingespart, obwohl sie optional realisierbar ist. Insbesondere ist es auch besonders einfach möglich, die auf den gegenüberliegenden Seiten einer Bremsscheibe angeordnete Nachstelleinheiten miteinander zu synchronisieren.

5

Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden die Nachstellbewegungen in Pausen zwischen Bremsungen durch Belüften der Druckräume der Nachstelleinheiten durchgeführt, Hierbei bietet es sich an, wenn die Druckstange und der Kolben jeder Nachstelleinheit bei Zuspännbewegungen relativ zueinander unverdrehbar und bei Nachstellbewegungen relativ zueinander verdrehbar sind.

10

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigt:

15

- |         |   |
|---------|---|
| Figur 1 | einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Scheibenbremse senkrecht zur Bremsscheibenebene;  |
| Figur 2 | einen weiteren, zu dem Schnitt der Fig. 1 senkrechten Schnitt durch die Scheibenbremse aus Fig. 1 mit im rechten Teil der Fig. unverschlissen und im rechten Teil der Fig. verschlissen dargestellten Bremsbelägen; |
| Figur 3 | eine Ausschnittsvergrößerung einer Nachstelleinheit bei neuen Bremsbelägen; und   |
| Figur 4 | die Nachstelleinheit aus Fig. 3 in der verschlissenen Bremsbelägen entsprechenden Betriebsstellung.   |

20

25

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine pneumatisch betätigte Festsattel-Scheibenbremse mit einem zweiteiligen Bremssattel 3, der eine auf der Radachse verschiebbar angeordnete Bremsscheibe 1 übergreift. Die beiden Bremssattelteile 3a, 3b sind vorzugs-

30

weise mittels hier nicht erkennbarer Schraubbolzen miteinander verbunden. Das erste Bremssattelteil 3a fasst die Bremsscheibe 1 in ihrem oberen Umfangsbereich rahmenartig ein und das zweite Bremssattelteil 3b dient zur Aufnahme einer Zuspännvorrichtung 5.

5

Alternativ kann der Bremssattel 3 auch einteilig ausgebildet sein (hier nicht dargestellt). Das Prinzip des Festsattels ist als besonders bevorzugte Ausführungsform zu verstehen. Das pneumatisch betätigte Nachstellsystem ist aber prinzipiell auch für Scheibenbremsen z.B. mit einem Schiebe- oder Schwenksattel geeignet.

10

Zur Bremsscheibe 1 hin ist in dem Bremssattelteilen 3a beidseits der Bremsscheibe jeweils ein Belagschacht 7 ausgebildet, in die ein Kolben 17 im Bremssattel eingreift.

15

Die Zuspännvorrichtung 5 weist einen von einer (hier nicht dargestellten) Kolbenstange eines pneumatisch betätigten Druckluftzylinders betätigbaren – hier nur angedeuteten - Exzenter-Drehhebel 9 auf, welcher z.B. über in Fig. 2 angedeutete Lager-elemente wie Kugeln 10 und zusätzliche Gleitlagerschalen oder über eine Walze (ebenfalls nicht dargestellt) am Bremssattel 3 abgestützt ist. Der Drehhebel 9 wirkt an seiner vom Bremssattel 3 abgewandten Seite an einer mittigen Stelle oder – wie in Fig. 2 dargestellt - an zwei traversenartigen seitlichen Enden jeweils auf ein Zwischen- bzw. Abstützelement 11 ein, welches an seinem dem Drehhebel zugewandten Ende eine halbzyklindrische Ausnehmung 13 aufweist, in welche ein exzentrischer walzenartiger Ansatz des Drehhebels 9 oder eine zwischen Ausnehmung 13 und Drehhebel 9 exzentrisch zur Drehachse des Drehhebels 9 angeordnete Druckwalze 14 eingreift.

25

Die Zwischenelemente 11 stützen sich über weitere, noch näher zu erläuternde Elemente jeweils an Stirnseiten von mit einem Außengewinde 19a versehenen Druckstangen 15 ab, auf die jeweils der mit einem Innengewinde 19b versehene Kolben 17 aufgeschraubt ist, wobei das Gewinde 19 zwischen der Druckstange 15 und dem Kolben 17 jeweils nichtselbsthemmend ausgelegt ist.

30

Die Kolben 17 weisen an den vom Drehhebel 1 abgewandten Enden jeweils eine Druckfläche 20 auf, die als Druckstück dient und an einer Belaghalteplatte 21 des zuspansseitigen Bremsbelages 23 anliegt.

5

Wird der Drehhebel 9 durch Verschieben der hier nicht dargestellten Kolbenstange eines Druckluftbremszylinders verschwenkt, bewirkt das untere exzenterartige Ende (hier nicht zu erkennen) des Drehhebels 9 ein Verschieben des Zwischenelementes 11 in Richtung der Bremsscheibe 1. Dabei werden jeweils die Druckstangen 15 und die  
10 Kolben 17 gemeinsam in Richtung des Bremsbelages 23 gedrückt und der zuspansseitige Bremsbelag 23 in Richtung der Bremsscheibe 1 verschoben. Bei fortschreitender Zuspansbewegung verschiebt sich sodann die Bremsscheibe 1 auf der Radachse in Richtung des reaktionsseitigen Bremsbelages 24, bis sie am reaktionsseitigen Bremsbelag 24 anliegt.

15

Die Kolben 17 sind axial beweglich jeweils in eine Ausnehmung 25 im Bremssattel 3 eingesetzt.

Die Einstellung des Lüftspieles erfolgt hier beidseits der Bremsscheibe 1 jeweils mit  
20 Hilfe von zwei jeweils parallel zueinander angeordneten, pneumatisch betätigten Nachstelleinheiten 27a-d, die als pneumatisch unabhängig von der Zuspansseinheit betätigbare Nachstellrehantriebe ausgebildet sind.

Zwei der insgesamt vier Nachstelleinheiten 27 a und b sowie c und d sind dabei auf  
25 der von der Zuspansvorrichtung abgewandten Seite der Bremsscheibe 1 – der Reaktionsseite - im Bremssattel 3 angeordnet. Auch diese Nachstellrehantriebe 27c und weisen jeweils eine Druckstange 15 und einen Kolben 17 auf und ermöglichen es, das Lüftspiel auf der Reaktionsseite der Scheibenbremse auszugleichen.

Da auf jeder Stirnseite der Bremsscheibe 1 jeweils zwei Nachstelleinheiten 27 a und b sowie c und d angeordnet sind, ist es möglich, die Bremsscheibe 1 z.B. als eine Schiebescheibe auszubilden, deren Schiebeweg derart bemessen ist, dass mit ihr weniger als der maximale Nachstellweg, insbesondere sogar lediglich der maximale Arbeitshub  
5 beim Zuspinnen der Bremse überbrückbar ist, da der Bremsbelagverschleiß durch die beidseitig der Bremsscheibe angeordneten Nachstelleinheiten 27 ausgeglichen wird.

Anders als bei bekannten Nachstelleinheiten für pneumatisch betätigte Scheibenbremsen mit einer Zuspinnvorrichtung mittels Exzenterdrehhebel werden die Nachstellein-  
10 heiten nicht indirekt über ein Element der Zuspinnvorrichtung – z.B. den Drehhebel 9 – mitbetätigt sondern sie werden unabhängig von der eigentlichen Zuspinnvorrichtung  
5 direkt pneumatisch bzw. mittels Druckluft betätigt.

Hierzu weisen die Nachstelleinheiten 27a-d z.B. jeweils den in Fig. 3 und 4 vergrößert  
15 dargestellten konstruktiven Aufbau auf.

In Ausnehmungen 25-d im Bremssattel 3 ist jeweils einer der im Schnitt (im wesentlichen) u-förmigen Kolben 17 eingesetzt, wobei die Grundseite des U-förmigen Kolbens 17 zur Bremsscheibe 1 weist. Der Kolben 17 weist nach innen hin einen mittigen An-  
20 satz 31 auf, welcher wiederum eine mit Innengewinde versehene Bohrung 33 aufweist, in welche die Druckstange 15 eingeschraubt ist.

An der von der Grundseite des U abgewandten Seite des Kolbens 17 ist die Ausnehmung 25 jeweils derart ausgestaltet, dass jeweils ein Druckraum 35 im Bremssattel  
25 oder zwischen den Zwischenelementen 11 und den Kolben 17 ausgebildet wird, in den auf beiden Seiten der Bremsscheibe eine im Bremssattel 3 ausgebildete Druckluftzuleitung 37 – z.B. eine Bohrung im Bremssattel 3 – mündet.

Die Druckluftzuleitungen 37 führen zu einem in Fig. 2 dargestellten Druckluft-  
30 tanschluß 38 an der Außenseite des Bremssattels 3.



Nach Fig. 1 und 2 stehen die Druckräume 35a und b sowie 35 c und d der beiden aktions- und reaktionsseitigen Nachstelleinheiten miteinander in Wirkverbindung – z.B. mittels Passagen 40 zwischen den Druckräumen 35 auf jeder Seite des Bremsbelages  
5 sowie über eine Druckluftleitung 42 von der Zuspansseite zur Reaktionsseite der Scheibenbremse, welche in die Druckluftzuleitungen 37 mündet - so dass die Kolben 17a-d der Nachstelleinheiten 27a-d gemeinsam mit Druckluft beaufschlagt werden.

Bei Bremsungen werden der Kolben 17 und die Druckstange 15 jeder Nachstelleinheit  
10 27a-d ohne Relativverdrehung zueinander gemeinsam in Richtung der Bremsscheibe 1 verschoben.

Bei einer Lüftspieleinstellung wird dagegen der Druckraum 35 der Nachstelleinheit belüftet, was den Kolben 17 in Richtung der Bremsscheibe drückt. Gleichzeitig wird  
15 durch eine Drehung der Druckstange 15 erreicht, dass sich der Kolben 17 auf der Druckstange 15 axial in Richtung der Bremsscheibe 1 bewegt, um das Lüftspiel einzustellen bzw. um eine Nachstellung auszuführen.

Die Wirkung des Vorschiebens des Kolbens 17 auf der Druckstange 15 veranschaulicht ein Vergleich zwischen Fig. 3 und 4. So wurde in Fig. 4 der Kolben 17 im Vergleich zu Fig. 3 in Richtung der Bremsscheibe 1 bewegt, was den Verschleiß des Bremsbelages 23 ausgleicht. Analoges gilt für den rechten Teil der Fig. 2 im Vergleich zum linken Teil dieser Figur.

25 Um die Unverdrehbarkeit zwischen Druckstange 15 und Kolben 17 sowie der Relativverdrehbarkeit während der Nachstellbewegung zu realisieren, weisen die Nachstelleinheiten 27a-d jeweils noch weitere Elemente auf.

30 So ist die Druckstange 15 – wie in Fig. 3 zu erkennen - an ihrem von der Bremsscheibe 1 abgewandten Ende mit einem Ringansatz 39 versehen, welcher an der zur Brems-

scheibe 1 weisenden Stirnseite eine Konusfläche 41 aufweist, die sich an einer entsprechend ausgestalteten Konusfläche 43 eines Stützlagerringes 45 abstützt, der auf der Zuspansseite am Zwischenelement 11 und auf der Reaktionsseite am Bremssattel 1 abgestützt ist.

5

Zwischen den Konusflächen 41, 43 ist eine hier nicht dargestellte (Mikro)Verzahnung ausgebildet, so daß die Druckstange 15 relativ zum Stützlagerring 43 unverdrehbar ist, wenn sie sich am Stützlagerring 43 abstützt. Auf diese Weise wird bei einer Krafteinleitung gegen den Konus (also im Bremszustand) verhindert, daß sich die Druckstange 15 verdrehen kann. Ist der Kolben 17 hierbei ebenfalls gegen ein Verdrehen gesichert, kann der volle Bremsdruck eingeleitet werden, denn Kolben 17 und Druckstange 15 sind gegeneinander blockiert.

10

15

Auf seiner vom Konus 41 abgewandten, ebenen Stirnseite stützt sich der Ringansatz 39 jeweils an einem Drucklager 47 ab, welches hier jeweils aus einer Scheibe 49 und mehreren zwischen der Scheibe 49 und der entsprechenden Stirnfläche des Ringansatzes 39 angeordneten Kugeln 51 besteht. Die Scheibe 49 liegt an ihrer von den Kugeln 51 abgewandten Seite an einer Tellerfeder 53 an, die sich wiederum an ihrer von der Scheibe 49 abgewandten Seite an einem Sicherungsring 55 abstützt, der in eine umlaufende Nut 57 im Bremssattel 1 oder Zwischenelement 11 eingreift und derart axial fixiert ist.

20

Die Funktion dieser Anordnung ist wie folgt.

25

Bei einer Nachstellung von Bremsbelagverschleiß werden die Druckräume 35 der Nachstelleinheiten 27 gemeinsam nach einer Bremsung belüftet. Dabei wird – wie bereits ausgeführt – der Kolben 17 in Richtung der Bremsscheibe 1 gedrückt. Der Kolben drückt dabei die Druckstange aufgrund des zwischen den beiden Elementen ausgebildeten nichtselbsthemmenden Gewindes 19 mit in Richtung der Bremsscheibe 1, was die Druckstange 15 aus der Verzahnung zwischen den Konusflächen 43 45 löst.

30

Andererseits ist die axiale Bewegung der Druckstange 15 in Richtung der Bremsscheibe 1 durch das am Sicherungsring 55 abgestützte Drucklager 47 begrenzt, so daß die Druckstange 15 anfängt, sich am Drucklager 49 zu drehen. Dies schraubt die Druckstange 17 in Richtung des Bremsbelages vor.

5

Die Größe des Lüftspieles muß im axialen Gewindenspiel, bei der Höhe der Verzahnung und bei der Begrenzung des Federweges der Tellerfeder berücksichtigt werden..

10 In jeder Nachstelleinheit 27a-d ist axial hinter den von der Bremsscheibe abgewandten axialen Ende der Druckstangen 15 im Bereich hinter den Stützlagererringen eine Metall-Membrane 59 und wenigstens eine Dichtung angeordnet. Hinter der Metallmembrane 59 ist ferner in axialer Verlängerung der Druckstange ein zweiter Druckraum 61 im Bremssattel 1 ausgebildet, in den eine weitere Druckluftzuleitung 63 im Bremssattel 3 mündet, die beispielsweise mit einem weiteren Druckluftanschluß an der Außenseite  
15 des Bremssattels verbunden ist. Zwischen der gewellten Metall-Membrane 59 und der Druckstange 15 ist ferner eine in eine zentrische Ausnehmung 65 auf der Stirnseite der Druckstange 15 und in eine zentrische Ausnehmung 67 der Metallmembrane 59 eingreifende Kugel 69 angeordnet.

20 Bei einem Belagwechsel wird der zweite Druckraum 61 belüftet, was wiederum die Druckstange 15 von dem Stützlagererring abhebt, so dass sich die Druckstange 15 leichtgängig drehen lässt, was es erlaubt, bei einem Belagwechsel die Kolben 17 in Richtung des Bremssattels 1 zurückzuschieben. Es ist denkbar, den zweiten Druckluftanschluß aus Sicherheitsgründen nur im Servicefall zu aktivieren oder an eine Druck-  
25 luftversorgung anzuschliessen.

Die Zwischenstücke 11 weisen jeweils auf ihrer zur Bremsscheibe 1 gewandten Seite ei-

ne zylindrische Ausnehmung 71 zur Aufnahme der von der Bremsscheibe abgewandten Enden der Druckstangen 15 und der Elemente mit den Bezugszeichen 39 – 69 auf der Zuspansseite der Bremsscheibe auf.

Die Elemente der Nachstelleinheiten 27a und b sowie 27 c und d sind mit Ausnahme  
5 der Druckwalzen 14 und Zwischenstücke 11 zum Exzenterdrehhebel auf der Zuspansseite der Scheibenbremse gleich ausgebildet. Wichtig ist, daß das Zwischenstück 11 – Z.B. durch die Druckwalzen 14 – verdrehgesichert ist.

Zu erwähnen sind noch folgende weitere Elemente der Nachstelleinheit 27a und/oder  
10 27 c und d.

Zwischen dem bremsscheibenzugewandten Enden der Zwischenstücke 11 und der das Zwischenstück aufnehmenden Bremssattelwandungen ist zur Abdichtung des Druckraumes 35a, b jeweils ein Rollbalg 73 angeordnet, so daß ein axiales Verschieben der  
15 Zwischenstücke 11 im Bremssattel 3 realisierbar ist.

Die Bohrung 33 im Kolben 17 ist mit Hilfe einer Verschlusscheibe 75 an der den Bremsbelägen zugewandten Seite verschlossen.

Die Verdrehsicherung für die Kolben 17 wird jeweils durch entsprechende korrespondierende Mittel zur Verdrehsicherung zwischen den Belaghalteplatten und den Kolben 17 realisiert, z.B. jeweils durch einen nichtzylindrischen Vorsprung 77 am Zwischenstück, der in eine entsprechende Ausnehmung (hier nicht dargestellt) in der zugeordneten Belaghalteplatte 21 formschlüssig eingreift.

25

Ein roll- oder faltenbalgartige Kappe 79 dient zur Abdeckung des Spaltes zwischen dem Umfang der Kolben 17 und dem Bremssattel 3 an den der Bremsscheibe zugewandten Endbereichen der Kolben 17.

Im Spalt ist ferner jeweils ein umlaufender Dichtring 81 zur Abdichtung der Druckraumes 35 angeordnet.

**Bezugszeichen**

	Bremsscheibe	1
5	Bremssattel	3
	Bremssattelteile	3a, 3b
	Zuspannvorrichtung	5
	Öffnung	7
	Drehhebel	9
10	Kugeln	10
	Zwischen- bzw. Abstützelement	11
	Ausnehmung	13
	Druckwalze	14
	Druckstange	15
15	Kolben	17
	Gewinde	19
	Außengewinde	19a
	Innengewinde	19b
	Druckfläche	20
20	Belaghalteplatte	21
	Bremsbelag	23
	Ausnehmung	25
	Nachstelleinheiten	27a-d
	Mittiger Ansatz	31
25	Bohrung	33
	Druckraum	35
	Druckluftzuleitung	37
	Druckluftanschluss	38
	Ringansatz	39
30	Passagen	40

	Konusfläche	41
	Druckluftleitung	42
	Konusfläche	43
	Stützlagerring	45
5	Drucklager	47
	Scheibe	49
	Kugeln	51
	Tellerfeder	53
	Sicherungsring	55
10	umlaufende Nut	57
	Metall-Membrane	59
	zweiter Druckraum	61
	Druckluftzuleitung	63
	Ausnehmung	65
15	Ausnehmung	67
	Kugel	69
	Ausnehmung	71
	Rollbalg	73
	Verschlusscheibe	75
* 20	Vorsprung	77
	Kappe	79
	Dichtring	81

### Patentansprüche

- 5 1. Pneumatisch betätigte Scheibenbremse, insbesondere für Nutzfahrzeuge , mit
- a) einem eine Bremsscheibe (1) übergreifenden ein- oder mehrteiligen, relativ  
zu einer Radachse oder -nabe verschwenk- oder verschiebbaren Bremssattel  
(3),
- b) einer im Bremssattel (3) angeordneten Zuspanneinrichtung (5) zum Zuspan-  
10 nen der Bremse;
- c) wenigstens einer Nachstellvorrichtung zum Ausgleich von Bremsbelagver-  
schleiß,  
dadurch gekennzeichnet, dass
- d) die Nachstelleinrichtung wenigstens eine unabhängig von der Zuspannein-  
15 richtung direkt mittels Druckluft betätigbare Nachstelleinheit (27) aufweist.
2. Scheibenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremssattel  
als Festsattel und die Bremsscheibe (1) zumindest im Bereich ihres Reibringes axi-  
al beweglich ausgebildet oder verschieblich auf einer Radachse angeordnet ist.
- 20 3. Scheibenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsscheibe  
(1) lediglich um den Weg des Arbeitshubes zumindest im Bereich ihres Reibringes  
axial beweglich ausgebildet oder verschieblich auf einer Radachse angeordnet ist.
- 25 4. Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass beidseits  
der Bremsscheibe (1) wenigstens eine, vorzugsweise zwei, der pneumatisch betä-  
tigbaren Nachstelleinheiten (27a-d) angeordnet ist/sind.



5. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Seite der Bremsscheibe (1) zwei der pneumatisch betätigbaren Nachstelleinheiten (27) angeordnet ist/sind.
- 5 6. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Druckräume (35) von mehreren der Nachstelleinheiten (27) mittels Druckluftleitungen und/oder -passagen (37, 40, 42) miteinander in Wirkverbindung stehen.
- 10 7. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuspännvorrichtung (5) einen Exzenter-Drehhebel (9) aufweist, der an zwei traversenartigen seitlichen Enden jeweils auf ein Zwischeelement (11) einwirkt, das an seiner der Bremsscheibe zugewandten Seite eine Ausnehmung (77) aufweist.
- 15 8. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenelemente (11) im Bremssattel (3) verschieblich geführt sind.
9. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Zwischenelemente (11) über Druckstangen (15) an axial im
- 20 Bremssattel (3) beweglichen Kolben (17) abstützen.
10. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (17) an den vom Drehhebel (1) abgewandten Enden jeweils eine Druckfläche (20) aufweisen, die druckstückartig an einer Belaghalteplatte (21) anliegen.
- 25 11. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachstelleinheiten (27) jeweils einen der Kolben (17) und eine der

Druckstangen (15) aufweisen, welche über ein nichtselbsthemmendes Gewinde (19) miteinander verschraubt sind.

- 5 12. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckstange (15) und der Kolben (17) jeder Nachstelleinheit bei Zuspännbewegungen relativ zueinander unverdrehbar und bei Nachstellbewegungen relativ zueinander verdrehbar sind.
- 10 13. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (17) jeweils in eine Ausnehmung (25) im Bremssattel (3) eingesetzt sind.
- 15 14. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (17) u-förmig ausgebildet sind, wobei die Grundseite der U-förmigen Kolben (17) zur Bremsscheibe (1) weist und wobei jeder Kolben (17) nach innen hin einen mittigen Ansatz (31) aufweist, welcher eine mit Innengewinde versehene Bohrung (33) aufweist, in welche die Druckstange (15) eingeschraubt ist.
- 20 15. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der an der von der Grundseite des U abgewandten Seite der Kolben (17) jeweils der Druckraum (35) im Bremssattel (3) oder zwischen den Zwischenelementen (11) und den Kolben (17) ausgebildet ist.
- 25 16. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Bremssattel (3) ein Druckluftanschluß (38) ausgebildet ist.
- 30 17. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckstange (15) jeder Nachstelleinheit (27a-d) an ihrem von der Bremsscheibe (1) abgewandten Ende mit einem Ringansatz (39) versehen ist, wel-

cher an der zur Bremsscheibe (1) weisenden Stirnseite eine Konusfläche (41) aufweist, die sich an einer entsprechend ausgestalteten Konusfläche (43) eines Stützlagerettes (45) abstützt, der vorzugsweise auf der Zuspansseite am Zwischenelement (11) und auf der Reaktionsseite am Bremssattel (1) abgestützt ist.

5

18. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Konusflächen (41, 43) eine Verzahnung ausgebildet ist.

10 19. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Ringansatz (39) auf seiner vom Konus (41) Seite an einem Drucklager (47) abstützt, das an seiner dem Ringansatz (39) abgewandten Seite an einer Tellerfeder (53) anliegt und begrenzt axial verschieblich ist.

15 20. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Tellerfeder (53) an ihrer von der Scheibe (49) abgewandten Seite an einem Sicherungsring (55) abstützt, der in eine umlaufende Nut (57) im Bremssattel (1) oder im Zwischenelement (11) eingreift.

20 21. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Nachstelleinheit (27a-d) ein zweiter Druckraum (61) zum Lösen der Verzahnung zwischen den Konusflächen zum Rückstellen der Kolben beim Bremsbelagwechsel zugeordnet ist.

25 22. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß axial hinter den von der Bremsscheibe abgewandten axialen Ende der Druckstangen (15) im Bereich hinter den Stützlageretten eine Metall-Membrane (59) angeordnet ist, die den zweiten Druckraum (61) begrenzt.

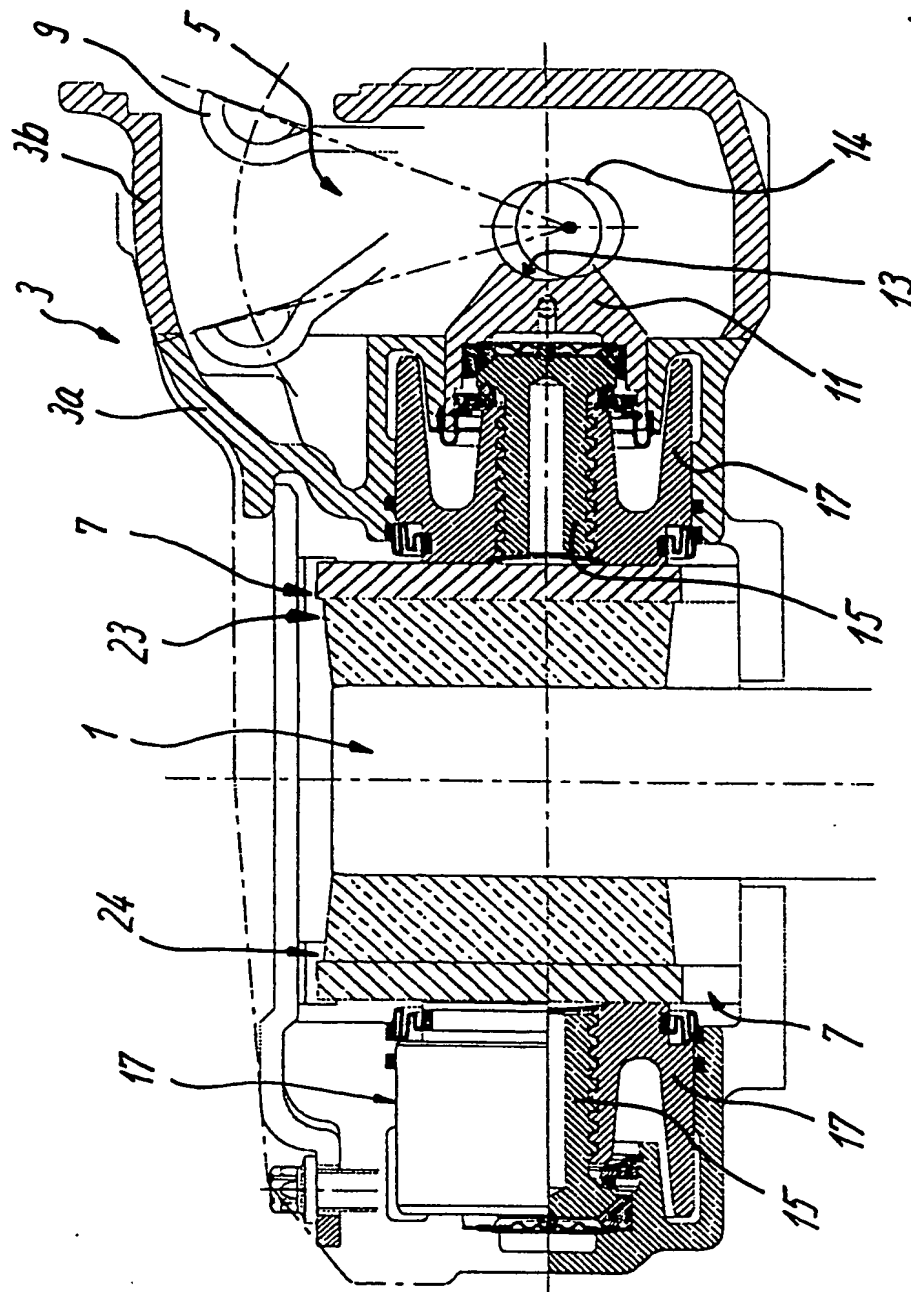
30 23. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den zweiten Druckraum (61) im Bremssattel (3) eine Druckluftzulei-

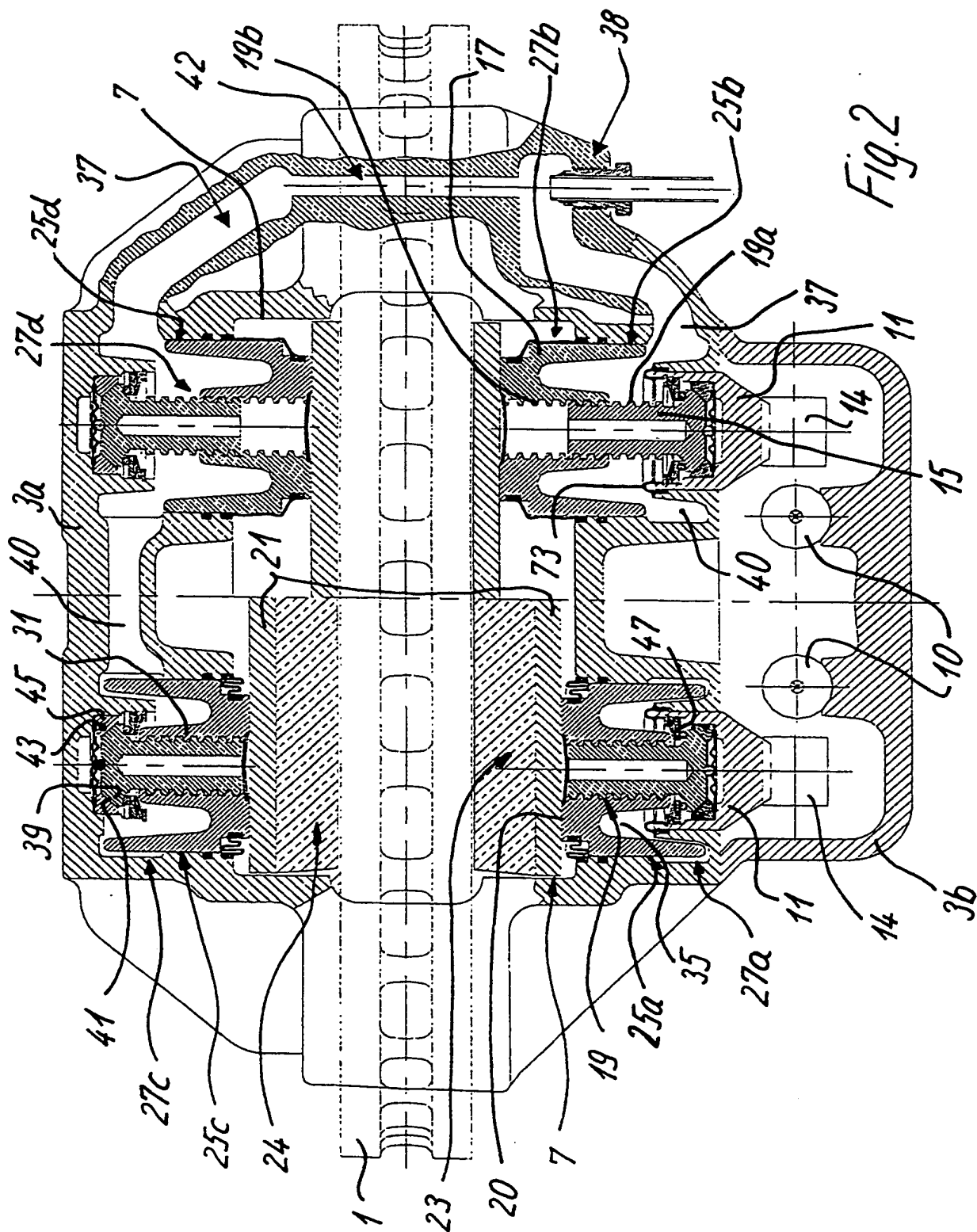
tung (63) im Bremssattel (3) mündet, die mit einem weiteren Druckluftanschluß an der Außenseite des Bremssattels (3) verbunden ist.

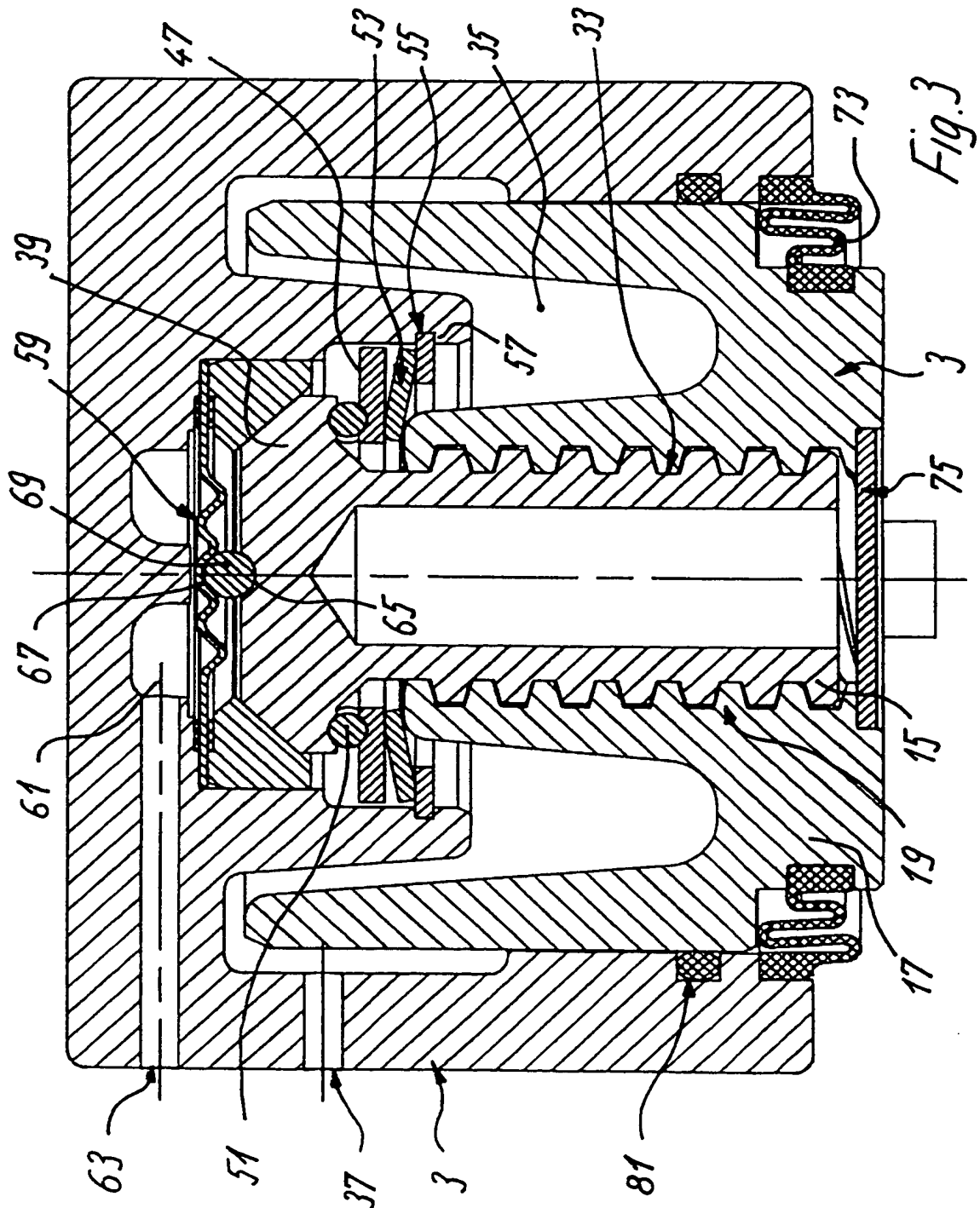
24. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Metall-Membrane (59) und der Druckstange (15) eine in eine zentrische Ausnehmung (65) auf der Stirnseite der Druckstange (15) und in eine zentrische Ausnehmung (67) der Metallmembrane (59) eingreifende Kugel (69) angeordnet ist.
25. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Nachstelleinheiten (27a-d) mit Ausnahme der Druckwalzen (14) und Zwischenstücke (11) auf der Zuspansseite und der Reaktionsseite der Scheibenbremse gleich ausgebildet sind.
26. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem bremsscheibenzugewandten Enden jedes Zwischenstückes (11) und der das Zwischenstück jeweils aufnehmenden Bremssattelwandung ein Rollbalg (73) angeordnet ist.
27. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Bohrung (33) in den Kolben (17) mit Hilfe einer Verschlusscheibe (75) an der den Bremsbelägen zugewandten Seite verschlossen ist.
28. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verdrehsicherung für die Kolben (17) durch korrespondierende Mittel zur Verdrehsicherung zwischen den Belaghalteplatten (21) der Bremsbeläge (23, 24) und den Kolben (17) vorgesehen ist.
29. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine roll- oder faltenbalgartige Kappe (79) den Spaltes zwischen dem Um-

fang der Kolben (17) und dem Bremssattel (3) an den der Bremsscheibe (1) zugewandten Endbereichen der Kolben (17) vorgesehen ist.

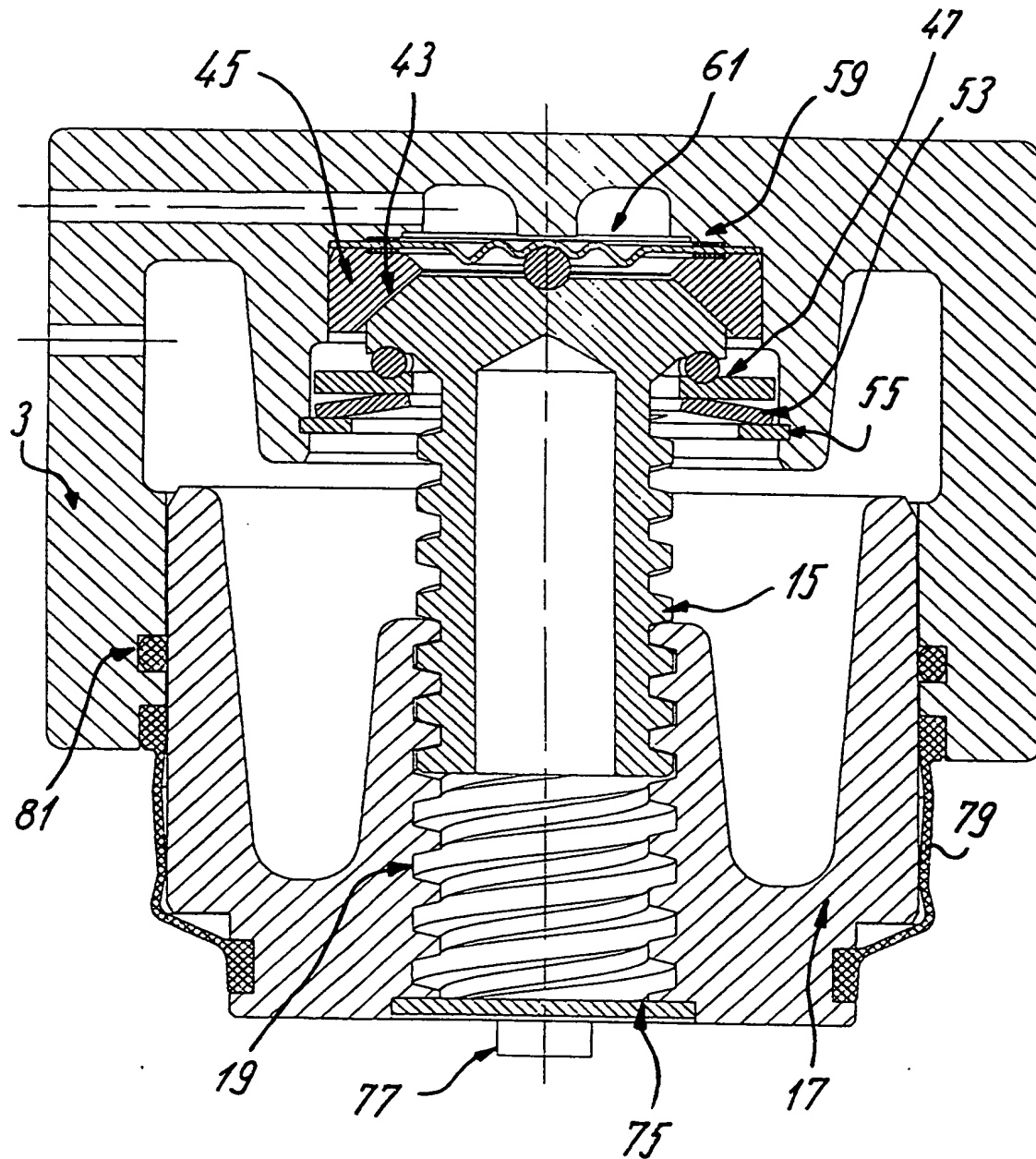
30. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Spalt zwischen dem Umfang der Kolben (17) und dem Bremssattel (3) jeweils ein umlaufender Dichtring 81 zur Abdichtung der Druckraumes (35) angeordnet ist.









*Fig. 4*

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10554

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 F16D65/14 F16D65/56 F16D65/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 688 404 B (KNORR BREMSE SYSTEME) 2 January 1997 (1997-01-02) cited in the application column 7, line 17 - column 8, line 27 -----	1
A	DE 197 56 519 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 15 October 1998 (1998-10-15) column 5, line 25 - line 37; figure 4 -----	1
A	EP 0 566 006 A (KNORR BREMSE AG) 20 October 1993 (1993-10-20) abstract; figure 3 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 February 2004

Date of mailing of the international search report

11/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Koten, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/10554

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0688404	B	27-12-1995	DE 4308704 A1	22-09-1994
			BR 9406230 A	09-01-1996
			DE 59401475 D1	13-02-1997
			EP 0688404 A1	27-12-1995
			JP 8508080 T	27-08-1996
			US 5582273 A	10-12-1996
			DE 9312347 U1	05-01-1994
			WO 9421936 A1	29-09-1994
DE 19756519	A	15-10-1998	DE 19756519 A1	15-10-1998
			BR 9714405 A	18-04-2000
			WO 9826968 A1	25-06-1998
			EP 0944511 A1	29-09-1999
			JP 2001506352 T	15-05-2001
			US 6234587 B1	22-05-2001
EP 0566006	A	20-10-1993	DE 4212387 A1	14-10-1993
			DE 9312119 U1	13-01-1994
			DE 59301573 D1	21-03-1996
			EP 0566006 A1	20-10-1993

# INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10554

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSSTANDES

IPK 7 F16D65/14 F16D65/56 F16D65/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 688 404 B (KNORR BREMSE SYSTEME) 2. Januar 1997 (1997-01-02) in der Anmeldung erwähnt Spalte 7, Zeile 17 - Spalte 8, Zeile 27 -----	1
A	DE 197 56 519 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 15. Oktober 1998 (1998-10-15) Spalte 5, Zeile 25 - Zeile 37; Abbildung 4 -----	1
A	EP 0 566 006 A (KNORR BREMSE AG) 20. Oktober 1993 (1993-10-20) Zusammenfassung; Abbildung 3 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/02/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Koten, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10554

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0688404 B	27-12-1995	DE 4308704 A1	22-09-1994
		BR 9406230 A	09-01-1996
		DE 59401475 D1	13-02-1997
		EP 0688404 A1	27-12-1995
		JP 8508080 T	27-08-1996
		US 5582273 A	10-12-1996
		DE 9312347 U1	05-01-1994
		WO 9421936 A1	29-09-1994
DE 19756519 A	15-10-1998	DE 19756519 A1	15-10-1998
		BR 9714405 A	18-04-2000
		WO 9826968 A1	25-06-1998
		EP 0944511 A1	29-09-1999
		JP 2001506352 T	15-05-2001
		US 6234587 B1	22-05-2001
EP 0566006 A	20-10-1993	DE 4212387 A1	14-10-1993
		DE 9312119 U1	13-01-1994
		DE 59301573 D1	21-03-1996
		EP 0566006 A1	20-10-1993